

**RACCOLTA DI PROVE SCRITTE (APPELLI)**

PIERO D'ANCONA E MARCO MANETTI

1. APPELLO DEL 6 GIUGNO 2000

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} x - y - kz = k \\ x - ky - z = 1 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = x^2 + \log(x + 3).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = 2t - 2ty, \quad y(0) = 0.$$

2. APPELLO DEL 3 LUGLIO 2000

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} (k + 2)x + 3y - 3z = k - 1 \\ x + ky - z = 0 \\ 2x + 3y + (k - 3)z = k \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori del parametro il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \frac{e^{2x^2+1}}{x^2}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$  e determinare il numero di soluzioni dell'equazione  $f(x) = 100$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \frac{\sin t}{\cos t}y - 1, \quad y(0) = 2.$$

### 3. APPELLO DEL 5 SETTEMBRE 2000

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} kx + y - z = 3 \\ 4x + ky - 2z = 4 + k \\ x + y + z = 2 \end{cases}$$

- i) Determinare per quali valori del parametro il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .
- ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare i vettori di  $\mathbb{R}^3$  di modulo 1 ed ortogonali a  $(1, 2, -1)$ .

*Esercizio 3.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \frac{x^2}{2} + x - \log(x + 1).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$  e determinare il numero di soluzioni dell'equazione  $f(x) = 1$ .

*Esercizio 4.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y' = \frac{y}{t} + t^4, \quad y(1) = 0.$$

### 4. APPELLO DEL 3 OTTOBRE 2000

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} x + y = k \\ kx - z = 1 \\ x - 3y - kz = -2k \end{cases}$$

- i) Determinare per quali valori del parametro il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .
- ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare i vettori di  $\mathbb{R}^3$  di modulo 1 e paralleli a  $(2, 1, -1)$ . Quanti vettori si ottengono?

*Esercizio 3.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \log\left(\frac{x+1}{2x+1}\right).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 4.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y' = -\frac{2}{t^2}y, \quad y(1) = 1.$$

## 5. APPELLO DEL 6 FEBBRAIO 2001

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} kx - ky + 2kz = 0 \\ x + kz = 2k \\ y - 3z = 2 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = (2 - x)(1 - \log(x - 2)).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \frac{y}{2-t}, \quad y(0) = 1.$$

## 6. APPELLO DEL 5 GIUGNO 2001

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} kx + 2y - z = k \\ 2x - ky + 2z = 0 \\ 3x + ky + z = 1 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \frac{e^{\frac{x}{2}}}{x^2 - 4}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = ty + 4t, \quad y(0) = 1.$$

## 7. APPELLO DEL 10 LUGLIO 2001

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} x - ky - kz = k \\ x + ky = 1 - k \\ 2x - z = k \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \frac{e^{x^2-4}}{x}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = -\frac{1}{t}y + \frac{1}{t^2}, \quad y(1) = 3.$$

#### 8. APPELLO DEL 10 SETTEMBRE 2001

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} kx - y + z = k \\ x + ky = 2k \\ 2kx + z = 3 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \frac{e^{x-2}}{x+2}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = -2t e^{t^2} y, \quad y(0) = 5.$$

#### 9. APPELLO DEL 2 OTTOBRE 2001

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} 2x - y - kz = k \\ (k+1)x - ky - z = 1 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = x^2 + \log(4-x).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$  e determinare quante sono le soluzioni dell'equazione  $f(x) = 0$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = t^2 - t - y, \quad y(0) = 0.$$

## 10. APPELLO DEL 5 FEBBRAIO 2002

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} kx + 2kz = k \\ x + y + kz = k - 2 \\ x - y + kz = 1 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \log(x^2 - 3x + 2).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \left( \frac{1}{t} - \frac{1}{t^2} \right) y, \quad y(1) = e.$$

## 11. APPELLO DEL 10 GIUGNO 2002

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} 3kx - y = 1 \\ 2x + 2kz = k + 1 \\ kx - y - 2z = 1 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = e^{x + \frac{1}{x}}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \left( 3 - \frac{1}{t} \right) y, \quad y(1) = -1.$$

## 12. APPELLO DEL 5 SETTEMBRE 2002

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} 3x + 2y - z = 1 \\ (k - 2)x + (k - 1)y + 2z = 1 \\ 3 + (k + 1)y + z = 2 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori del parametro il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare i vettori  $X \in \mathbb{R}^3$  paralleli a  $(1, 1, 1)$  ed ortogonali a  $Y = X + (2, -1, 4)$ .

*Esercizio 3.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = x^2 - \log(x^2).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$  e determinare il numero di soluzioni dell'equazione  $f(x) = x$ .

*Esercizio 4.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y' = \left(4 + \frac{1}{t}\right)y, \quad y(1) = e.$$

### 13. APPELLO DEL 24 OTTOBRE 2002

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} -x + kz = k \\ kx - 2ky = 1 - k \\ x - 4y + 2z = 1 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \log(4x + 2x^2).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = (1 + \tan t) \cdot y, \quad y(0) = 2.$$

### 14. APPELLO DEL 4 FEBBRAIO 2003

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} (k+1)x - z = 3 \\ 4x + (k-1)y - 2z = 5 + k \\ x + 2y + z = 2 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori del parametro il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = xe^{-x^2} + e^{1-x^2}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ . (Il candidato può, se lo ritiene opportuno, utilizzare l'uguaglianza  $e^{1-x^2} = e^1 e^{-x^2}$ .)

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y' = 1 - 2 \tan(t)y, \quad y(0) = \pi.$$

## 15. APPELLO DEL 10 GIUGNO 2003

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} (k+2)x + 2y + z = 0 \\ 5x + y + z = -2 \\ 10x - ky + 2z = 2k \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori del parametro il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = x^2(\log x - 1).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y' = \frac{y + \log t}{t(t+1)}, \quad y(1) = -\frac{1}{2}.$$

## 16. APPELLO DEL 16 SETTEMBRE 2003

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} kx - y + z = k \\ x + ky = 2k \\ kx + y = 3 - k \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \frac{e^{x+\log(2)} - e^x}{x^2}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = 3t^2y - t^2, \quad y(0) = 1.$$

## 17. APPELLO DEL 14 OTTOBRE 2003

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} x + 3y = 1 \\ x + (k-3)y + z = 1 \\ 3x - 9y + (k+3)z = k \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = x^2 - 2x \log(x) - 1.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = (y + 1) \cos t, \quad y(0) = 0.$$

#### 18. APPELLO DEL 4 FEBBRAIO 2004

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} kx + 3y + 2kz = 3 - k \\ kx - y - kz = k - 1 \\ 6x - 2y = 1 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \frac{e^{x-1}}{3 + 2x}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \frac{1}{3t + 2} \cdot y, \quad y(0) = 1.$$

#### 19. APPELLO DEL 17 GIUGNO 2004

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} kx - ky = k \\ x + 2y + kz = 1 \\ 3x + 2z = k \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = e^{\frac{2}{x} - x^2} = \exp\left(\frac{2}{x} - x^2\right).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = y - \frac{2}{t} \cdot y, \quad y(1) = 3.$$

## 20. APPELLO DELL'8 SETTEMBRE 2004

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ x + ky + kz = 2k \\ 2x - 2kz = k \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = x + \log\left(\frac{1}{2x+1}\right).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \frac{e^t}{e^t + 1} \cdot y, \quad y(0) = 2.$$

## 21. APPELLO DEL 19 OTTOBRE 2004

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} x - y = 2 \\ 3x + y + kz = 2k \\ 2kx + 2ky + z = k - 1 \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \log(x-1) - \log(10-2x).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \frac{y}{\tan(2t)}, \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2.$$

## 22. APPELLO DEL 3 FEBBRAIO 2005

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} kx + ky - 2z = -2k \\ y + 2kz = 0 \\ 2x + 3y + 2z = 4k. \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = e^{\frac{4x}{1-2x}}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = t y \cos(t^2), \quad y(1) = 2.$$

### 23. APPELLO DEL 14 GIUGNO 2005

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} 2kx - ky - z = k \\ 2x + y - kz = 1 \\ 2x + y + 2z = 1 - 2k. \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = -x + \log\left(\frac{3}{1-x}\right).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = -\frac{y}{t^2}, \quad y(-1) = 2.$$

### 24. APPELLO DEL 27 SETTEMBRE 2005

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} -2kx + ky = k \\ 2x - kz = -3 \\ -4x + y + z = 3 + k. \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = 5x + \log\left(\frac{4}{2+x}\right).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \frac{5y}{t^2}, \quad y(1) = 3.$$

## 25. APPELLO DEL 19 OTTOBRE 2005

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} kx - 2ky + z = 2k \\ -2x - y + kz = -2 \\ 7y - 6x = -4k - 2. \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = 2xe^{-4/x}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \frac{(2t-4)}{t}y, \quad y(2) = -2.$$

## 26. APPELLO DEL 7 FEBBRAIO 2006

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} -3kx - ky - z = -3k \\ y + kz = 1 \\ -y - z = -3k - 1. \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = e^{\frac{4x}{2x-3}}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \frac{4y}{2t+3}, \quad y(2) = -1.$$

## 27. APPELLO DEL 6 GIUGNO 2006

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} -3kx + 2ky + z = -k \\ 2x - kz = 2 \\ 2y - x = k + 2. \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = -3e^{3/x}x.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = -\frac{3y}{t^2}, \quad y(-1) = 1.$$

## 28. APPELLO DELL'11 SETTEMBRE 2006

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} -2kx - ky - z = -3k \\ -x - kz = 1 \\ x + 2z = 6k - 1. \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \log(2x^2 - 2x - 12).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = ty \cos(t^2), \quad y(1) = 0.$$

## 29. APPELLO DEL 9 OTTOBRE 2006

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} -3kx + ky + 2z = -k \\ -x - 2y + 2kz = 0 \\ 6z - 7x = -k. \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = e^{-\frac{2x}{3x-3}}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = -\frac{2y}{3t+3}, \quad y(-2) = 3.$$

## 30. APPELLO DEL 5 FEBBRAIO 2007

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} 2kx + ky - 2z = -3k \\ -x + y + kz = 3 \\ -3x - 3y = 3k - 3. \end{cases}$$

i) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$ .

ii) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = 5x^2 + \log\left(-\frac{4}{x}\right).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = -\frac{3+2t}{t}y, \quad y(-2) = 1.$$

## 31. APPELLO DEL 12 GIUGNO 2007

*Esercizio 1.* Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} ky - 2z = 0 \\ x + ky - 3z = -2 \\ (3 - k)x + 2y = k - 2. \end{cases}$$

- (1) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$  (si richiede di svolgere i conti completi per almeno una componente e lasciare eventualmente l'espressione indicata per le altre).
- (2) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.
- (3) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema non ammette soluzione.

*Esercizio 2.* Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, eventuali zeri, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \frac{x + 2}{x^2 - 4x + 3}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

*Esercizio 3.* Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \frac{y}{2t + 1}, \quad y(1) = 4.$$

## 32. APPELLO DEL 18 SETTEMBRE 2007

1) Considerare il seguente sistema lineare dipendente dal parametro reale  $k$ :

$$\begin{cases} x + 2ky - 5z = -2 \\ x - z = -2 \\ (3 - k)x + 2y = k - 2. \end{cases}$$

- (1) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette una sola soluzione e calcolarla esplicitamente in funzione di  $k$  (si richiede di svolgere i conti completi per almeno una componente e lasciare eventualmente l'espressione indicata per le altre).
- (2) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema ammette più di una soluzione; per ognuno di tali valori del parametro calcolare esplicitamente tutte le soluzioni del sistema.
- (3) Determinare per quali valori di  $k$  il sistema non ammette soluzione.

2) Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = x^2 - \log(2x + 10).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

3) Risolvere il problema di Cauchy

$$y'(t) = \frac{ty}{t + 1}, \quad y(1) = 1.$$

## 33. APPELLO DEL 29 GENNAIO 2013

1) Risolvere il seguente sistema di disequazioni:

$$\begin{cases} |x+3| - x^2 > x+1 \\ 2x - x^2 \leq 1 - 2x \\ 8 - x \geq 2x + 2. \end{cases}$$

2) Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = x e^{\frac{2}{x}-1}.$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

3) Risolvere il seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} y'(t) = \frac{3}{t}y + 2t \\ y(1) = -2. \end{cases}$$

## 34. APPELLO DEL 12 FEBBRAIO 2013

1) Risolvere il seguente sistema di disequazioni:

$$\begin{cases} |1-x| + 2x \leq 2x^2 \\ 3x + 1 \leq x^2 + 1 - x \\ x + 6 \geq 8 - 2x. \end{cases}$$

2) Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = x^2 + \log(3 - 2x).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

3) Risolvere il seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} y'(t) = \frac{t+3}{2t+1} y \\ y(0) = 3. \end{cases}$$

## 35. APPELLO DEL 2 LUGLIO 2013

1) Risolvere il seguente sistema di disequazioni:

$$\begin{cases} |4-2x| + 2x^2 + x \leq 5x \\ x^2 + 4x \geq 2x^2 + 3 \\ 8x - 1 \geq 6x + 2. \end{cases}$$

2) Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = x + 2 \log(x^2 - 4).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

3) Risolvere il seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} y'(t) = \frac{4t}{t^2+2} y \\ y(0) = -1. \end{cases}$$

36. APPELLO DEL 1 OTTOBRE 2013

1) Risolvere il seguente sistema di disequazioni:

$$\begin{cases} -4x + |3 + 3x| \leq x + x^2 \\ 2x^2 + x \geq 2 + x^2 \\ 4x + 3 \geq -1 + 3x. \end{cases}$$

2) Determinare insieme di definizione, limiti agli estremi dell'insieme di definizione, derivata prima, eventuali punti di massimo e minimo e intervalli di crescita e decrescenza per la funzione

$$f(x) = \exp\left(2 + \frac{x}{3x-1}\right).$$

Tracciare inoltre un grafico approssimativo di  $f(x)$ .

3) Risolvere il seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} y'(t) = \frac{t+1}{t+2} y \\ y(0) = 3. \end{cases}$$